

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

PCT

WELTOORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Internationales Büro

INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICH NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

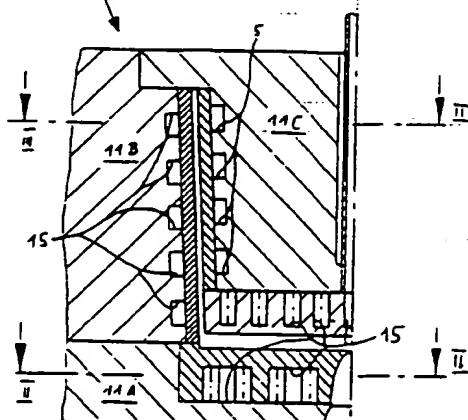


(51) Internationale Patentklassifikation 5 :	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 94/08770
B29C 33/04		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 28. April 1994 (28.04.94)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE93/00987	Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(22) Internationales Anmeldedatum: 16. Oktober 1993 (16.10.93)	
(30) Prioritätsdaten: P 42 34 961.3 16. Oktober 1992 (16.10.92) DE	
(71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHMETZ, Klaus [DE/DE]; Liszstrasse 5, D-58706 Menden (DE).	
(74) Anwalt: COHAUSZ & FLORACK; Kanzlerstrasse 8a, D-40472 Düsseldorf (DE).	
(81) Bestimmungstaaten: CA, CZ, JP, SK, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	

(54) Title: TEMPERATURE-CONTROLLABLE TOOL OR MOULD FOR PRODUCING PLASTIC MOULDINGS AND PROCESS FOR MAKING SUCH TOOLS OR MOULDS

(54) Bezeichnung: TEMPERIERBARES WERKZEUG BZW. TEMPERIERBARE FORM ZUR HERSTELLUNG VON KUNSTSTOFFFORMTEILEN UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG SOLCHER WERKZEUGE BZW. FORMEN



(57) Abstract

In a temperature-controllable tool (11) or mould for producing plastic mouldings with at least one cavity (12) to accept the mould of the plastic moulding to be produced, at least one inlet or outlet aperture (13, 14) which are interconnected via channels (15) and form a temperature-control agent channel system for cooling or heating the mould cavity (12), the shot time (cycle time) is shortened, maintenance is made easier and higher quality injection-moulded components are obtained in that the run of the channels (15) is matched to the outer shape of the mould cavity (12) and the geometry of the channels (15) is matched to the temperature profile in the plastic moulding. A process for making such a tool or mould comprises the following steps: separating the tool or the mould in the planes of the channels to be produced; producing the channels in accordance with the desired cycle in at least one separating surface of the opened tool or mould by milling or the like; and joining the separated parts of the tool or mould together.

**(57) Zusammenfassung** Bei einem temperierbaren Werkzeug (11) bzw. einer temperierbaren Form zur Herstellung von Kunststoffformteilen mit wenigstens einem Formnest (12) zur Aufnahme der Form des herzustellenden Kunststoffformteils, wenigstens je einer Einlaß- bzw. Auslaßöffnung (13; 14), wobei Einlaß- und Auslaßöffnung (13; 14) über Kanäle (15) miteinander in Verbindung stehen und ein Temperiermedium-Kanalsystem zum Kühlten bzw. Beheizen des Formnestes (12) bilden, wird eine Verkürzung der Schmelzzeit (Zykluszeit) und eine Verbesserung der Wartungsfreundlichkeit sowie eine höhere Qualität der gespritzten Formteile dadurch erreicht, daß der Verlauf der Kanäle (15) der äußeren Form des Formnestes (12) angepaßt ist und daß die Geometrie der Kanäle (15) auf das Temperaturprofil im Kunststoffformteil abgestimmt ist. Ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Werkzeuges bzw. einer solchen Form ist durch die folgenden Schritte angegeben: Auf trennen des Werkzeugs bzw. der Form in der Ebene den Ebenen der herzustellenden Kanäle, Herstellen der Kanäle entsprechend dem gewünschten Verlauf in wenigstens einer Trennfläche des aufgetrennten Werkzeugs bzw. der aufgetrennten Form durch Fräsen, od. dgl. und Verbinden der aufgetrennten Teile des Werkzeugs bzw. Form.

#### ***LEDIGLICH ZUR INFORMATION***

**Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.**

AT	Österreich	FI	Finland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakischen Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TC	Togo
CZ	Tschechischen Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mal	UZ	Uzbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

- 1 -

**Temperierbares Werkzeug bzw. temperierbare Form zur Herstellung von Kunststoffformteilen und Verfahren zur Herstellung solcher Werkzeuge bzw. Formen**

Die Erfindung betrifft ein temperierbares Werkzeug bzw. eine temperierbare Form zur Herstellung von Kunststoffformteilen mit wenigstens einem Formnest zur Aufnahme der Form des herzustellenden Kunststoffformteils, wenigstens je einer Einlaß- bzw. Auslaßöffnung, wobei Einlaß- und Auslaßöffnung bzw. -öffnungen über Kanäle miteinander in Verbindung stehen und ein Temperiermedium-Kanalsysstem zum Kühlen bzw. Beheizen des Formnestes bilden, sowie ein Verfahren zur Herstellung solcher Werkzeuge bzw. Formen.

Beim Spritzgießen von Kunststoffformteilen werden temperierbare Werkzeuge oder Formen aus einem oder mehreren Elementen mit jeweils wenigstens einer Ein- und Auslaßöffnung, welche durch wenigstens einen Kanal miteinander verbunden sind, verwendet. Solche Werkzeuge bzw. Formen dienen als "Negativ" der zu produzierenden Kunststoffendprodukts. Dabei wird ein flüssiger Kunststoffstrom, der aus einer

Plastifiziereinheit wi beispielsweise einem Extruder über einen Heißkanalkörper (auch als Heißkanalplatte bezeichnet) aus wenigstens einem Spritzgußdüsenkörper gespeist und über Kanäle, in die entsprechenden Formnester (Kavitäten) gepreßt. Die Formnester weisen - je nach der gewünschten Form des Endprodukts - eine unterschiedliche Geometrie bezüglich ihrer Gesamtheit aber auch bezüglich der einzelnen Wandstärken des Kunststoffformteils auf.

Der flüssige Kunststoff wird dabei über das in den Formen befindliche Temperiermedium-Kanalsystem entweder mittels Wärmezufuhr ausgehärtet, also chemisch vernetzt, oder mittels Wärmeentzug durch Einfrieren der Kunststoffketten zur Erstarrung gebracht. Nach der Erstarrung wird das Kunststoffformteil aus dem Werkzeug oder der Form entfernt.

Die Qualität solcher Kunststoffformteile hinsichtlich Verzug, Eigenspannungsanteil, Oberflächenqualität sowie der Zeitpunkt, nachdem die Formteile ausgeformt werden können, hängen entscheidend von der Beherrschbarkeit des Beheizungs- oder Kühlprozesses ab. Der räumliche Verlauf des Temperiermedium-Kanalsystems sowie die Temperatur des Temperiermediums im jeweiligen Werkzeug- bzw. Formbereich sind dabei von erheblicher Bedeutung, so sollen die Kanäle und Kavitäten gleichmäßig erwärmt oder gekühlt werden, um in kürzestmöglicher Zeit ein maßhaftiges, eigenspannungsfreies Kunststoffformteil aus dem Werkzeug auszubringen.

Um dies zu erreichen, ist es erforderlich, über die gesamte Werkzeug- bzw. Formteilfläche die Wärme gleichmäßig ins Formteil einzubringen bzw. sie diesem gleichmäßig zu entziehen. Bei thermoplastischen Kunststoffformteilen mit einfachen bis stark

- 3 -

unterschiedlichen Wandstärken bedeutet dies, daß beispielsweise in Bereichen mit Materialanhäufungen intensiver gekühlt werden muß als in Bereichen mit weniger Materialaufkommen.

Werkzeuge und Formen bestehen in der Regel aus ein- oder mehrteiligen massiven Stahlteilen, in die von außen her eine Mehrzahl von Bohrungen zielgerichtet eingebracht werden, die sich der Formnestwand bis auf einen bestimmten Abstand nähern. Solche gebohrten Kanäle, durch die ein Medium zirkulieren kann, führen jedoch häufig zu einer sehr ineffizienten Kühlung, da die Herstellung der Kanäle nur durch gerade Bohrungen realisiert werden kann, so daß nur eine begrenzte Einflußnahme auf die tatsächlich Kontur und Distanz zu der Formnestwand des herzustellenden Formteiles erfolgen kann. Die Figuren 4 bis 6 zeigen ein bekanntes Werkzeug zur Herstellung eines Kunststoffformteiles. Das Werkzeug 1 ist in Figur 4 im Vertikalschnitt dargestellt und besteht im wesentlichen aus einer Bodenform 1A, einer Ringform 1B und einer inneren Kernform 1C. Der von den drei Formen 1A, 1B und 1C umschlossene Hohlraum bildet ein Formnest 2, welches in seiner Form dem herzustellenden Kunststoffformteil entspricht.

Figur 4 ist ferner eine Einlaßöffnung 3 und eine konzentrisch dazu angeordnete Auslaßöffnung 4 zu entnehmen. Sie sind mit einem Kanal 5 verbunden, der zum Durchfließen des Werkzeugs 1 mit Temperiermedium dient. Figur 5 zeigt nun einen Horizontalschnitt durch die Bodenform 1A entlang der Linie V-V in Figur 4. Es ist schnell ersichtlich, daß der Verlauf der Kanäle 5 in der Bodenform 1A nicht der runden Form des Formnestes 2 angepaßt ist. Figur 6 zeigt schließlich einen weiteren Horizontalschnitt entlang der Linie VI-VI in Figur 4. Auch hier ist wiederum eine Einlaßöffnung 3

- 4 -

und ein Auslaßöffnung 4 dargestellt, die durch einen Kanal 5 verbunden sind. Der Kanal 5 besteht dabei aus einer Mehrzahl von Sackbohrungen 6, welche durch entsprechende Stopfen 7 verschlossen sind.

Schließlich ist Figur 4 noch zu entnehmen, daß auch die Kernform 1C mehrteilig ausgeführt sein kann. Hierbei werden die einzelnen Teile durch nicht näher bezeichnete Verschraubungen miteinander befestigt. Zur Abdichtung der einzelnen Kanäle dienen O-Ring-Dichtungen 8.

Obwohl im dargestellten Beispiel das Kunststoffformteil eine gleichbleibende Wandstärke aufweist, wird doch schnell ersichtlich, daß mit den bekannten Temperierkanälen nicht möglich ist, eine gleichmäßige Wärmezufuhr bzw. -abfuhr zu erreichen. Es ist klar, daß ein solch assymmetrisches Temperaturprofil mit erheblichen Nachteilen bezüglich der Qualität des Formteiles und der Zeit seiner Herstellung verbunden ist.

Je nach Ausgestaltung des herzustellenden Formteiles lassen sich derzeit überhaupt keine Bohrungen positionieren, beispielsweise in engen Bereichen von Kernen oder in Bereichen, in denen funktionsbedingte Elemente wie Auswerfer oder Ähnliches angebracht werden müssen. Dies führt ebenfalls zu den bereits erwähnten Unregelmäßigkeiten.

Es ist weiter bekannt, daß neben den beschriebenen gebohrten Kanälen mit unterschiedlicher Lage der Ein- und Auslaßöffnungen auch Sacklochbohrungen mit zusätzlichen Kühlrohren in einer Öffnung verwendet werden. Aber auch hierbei bestehen die oben aufgeführten Probleme, so entstehen durch die hohen Einspritzdrücke und -geschwindigkeiten beim Einsatz von Kühlwendeln oft

instabil Formenkerne, welche sich auf die Maßhaltigkeit der Werkstücke auswirken. Miteinander verschraubte Formteile sind häufig durch O-Ring-Dichtungen im Bereich der Temperiermedium-Kanäle vor Leckage geschützt. Die Verwendung solcher O-Ring-Dichtungen hat sich immer wieder als problematisch erwiesen, insbesondere wegen der auftretenden Spaltkorrosion.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das eingangs erwähnte und zuvor näher beschriebene Werkzeug bzw. die Form so auszustalten und weiter zu bilden, daß die vorerwähnten Nachteile vermieden werden und insbesondere eine Verkürzung der Schußzeit (Zykluszeit) und Verbesserung der Wartungsfreudigkeit erreicht werden, so daß die Qualität der gespritzten Formteile erhöht werden kann. Darüber hinaus soll auch die früher unvermeidbare Spaltkorrosion zuverlässig vermieden werden und ist eine Verbesserung der bekannten Temperatursteuerung in ihrer Gesamtheit erwünscht.

Vorrichtungsmäßig besteht die Lösung der Aufgabe darin, daß der Verlauf der Kanäle der äußeren Form des Formnestes angepaßt ist und daß die Geometrie der Kanäle auf das Temperaturprofil im Kunststoffformteil abgestimmt ist.

Verfahrensmäßig besteht die Lösung der Aufgabe aus einem Verfahren zur Herstellung eines solchen Werkzeugs bzw. einer solchen Form in den Schritten

- Auf trennen des Werkzeugs bzw. der Form in der Ebene bzw. den Ebenen der herzustellenden Kanäle,
- Herstellen der Kanäle entsprechend dem gewünschten Verlauf in wenigstens einer Trennfläche des aufgetrennten Werkzeugs bzw. der aufgetrennten Form durch Fräsen, Erodieren od. dgl. und
- Verbinden der aufgetrennten Teile des Werkzeugs bzw. der Form.

Besonders zweckmäßig erfolgt das Verbinden der aufgeschnittenen Formteile durch Hart- oder Hochtemperaturlöten insbesondere in einem Vakuumofen. Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Werkzeuge bzw. Formen unterliegen keinerlei Beschränkungen bezüglich der Wahl des Verlaufes der Temperiermedium-Kanäle sowie der geometrischen Ausgestaltung der einzelnen Kanäle in jeder aufgetrennten Ebene.

Außerdem ist insbesondere der wahlweise Einsatz unterschiedlicher Temperiermedien (Wasser, Öl, flüssige Gase etc.) möglich. Dabei können die entsprechenden Medienvolumenströme manuell, halbautomatisch oder automatisch geregelt und eingestellt werden. Die entsprechenden Einrichtungen befinden sich zweckmäigigerweise außerhalb des Werkzeugs bzw. der Form. Auch ist durch die erfindungsgemäß möglichen kurzen Kanallängen ein gesteuerter Wechsel der Mediumzufuhr an Einlaß- und Auslaßöffnungen möglich.

Es versteht sich, daß die Erfindung sich nicht auf ein einziges Aufschneiden des Werkzeuges bzw. Formelementes

in einer Ebene beschränkt, sondern daß vielmehr mehrere übereinander liegende Kanalebenen vorhanden sein können. Dabei können die Kanäle in den unterschiedlichen Ebenen innerhalb des Werkzeuges bzw. der Form untereinander in Verbindung bestehen.

Durch die Möglichkeit der Herstellung einer beliebigen Kanalform, lassen sich Geometrien verwirklichen, die dem Medium z.B. einen Drall beim Durchströmen des Kanals ermöglichen. Dies führt zu Turbulenzen im Temperiermedium und damit zu einem beschleunigten optimalen Wärmeaustausch. Diese Turbulenzen können durch das Einbringen von Turbulatoren, wie beispielsweise Spiralen, Umlenkblechen od. dgl., in den Kanal noch verstärkt werden. Die Verwendung solcher Turbulatoren ist zwar für sich aus dem Stand der Technik im Bereich des Wärmetauscherbaus bekannt, aber bislang ließen sich solche Turbulatoren nur durch die Teilbarkeit der Werkzeuge bzw. Formen einsetzen.

Durch die Beherrschbarkeit der Kanalausbildung und Kanalform lassen sich bei jedem Werkzeug- oder Formeinzelteil mehrere Kühl- bzw. Wärmekreise ausgestalten, die über wenigstens einen handelsüblichen Temperiermediumverteiler individuell auf das Auswurfergebnis hin mit den geforderten Volumenströmen beaufschlagt werden können. Dies führt zu "getrimmten" Wärmeflüssen, die manuell, halbautomatisch oder automatisch gesteuert werden können und kann beispielsweise mittels visueller Ergebnisbetrachtung des Endproduktes beim Einfahren vor Produktionsaufnahme erfolgen.

Mittels der bevorzugt eingesetzten Vakuum-Hochtemperatur-Löttechnik ist zuverlässig gewährleistet,

daß die Formen oder Werkzeuge absolut l ckagefrei sind. Auf diese Weise werden innenliegende Spalten der Einz lteile beim Lötprozeß automatisch geschlossen, so daß Spaltkorrosion zuverlässig ausg schlossen werden kann.

Durch die Erfindung lassen sich konstruktiv bessere Lösungsmöglichkeiten bei Werkzeugen und Formen realisieren. So können beispielsweise Instabilitäten an Formkernen dadurch vermieden werden, daß der eingelötete Kühleinsatz die Spritzdruckkräfte aufnimmt, wodurch die Maßhaltigkeit der Formteile gewährleistet wird.

Ausgestaltungen im Rahmen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung näher erläutert.

In der Zeichnung zeigen

Figur 1 einen Vertikalschnitt durch ein erfindungsgemäßes Werkzeug,

Figur 2 das erfindungsgemäße Werkzeug im Horizontalschnitt entlang der Linie II-II in Figur 1,

Figur 3 das erfindungsgemäße Werkzeug im Horizontalschnitt entlang der Linie III-III in Figur 1,

Figur 4 einen Vertikalschnitt durch ein bekanntes Werkzeug,

Figur 5 das bekannte Werkzeug im Horizontalschnitt entlang der Linie V-V in Figur 4 und

Figur 6 das bekannte Werkzeug im Horizontalschnitt entlang der Linie VI-VI in Figur 4.

Figur 1 zeigt einen Vertikalschnitt durch ein erfindungsgemäßes Werkzeug 11, welches im Prinzip genauso aufgebaut ist wie das bereits vorgestellte bekannte Werkzeug 1 und eine Bodenform 11A, eine Ringform 11B und eine Kernform 11C aufweist. Auch bei dem erfindungsgemäßem Werkzeug ist eine Einlaßöffnung 13 und eine Auslaßöffnung 14 in jedem einzelnen Formteil vorhanden. Erfindungsgemäß sind nunmehr jedoch die Einlaß- und Auslaßöffnungen 13,14 durch Kanäle 15 hergestellt, deren Verlauf der äußeren Form des Formnestes 12 angepaßt ist.

Die Figuren 2 und 3 zeigen Horizontalschnitte entlang der Linien II-II und III-III. Es wird schnell ersichtlich, daß bei dem erfindungsgemäßem Werkzeug eine optimale Anpassung des Verlaufs der Kanäle 15 an die Geometrie des Formnestes 12 möglich ist. Ferner lassen die Figuren 2 und 3 erkennen, daß eine ausreichende Stabilität der dem Formnest 12 unmittelbar zugewandten Flächen der Werkzeugformen 11A, 11B und 11C besteht.

Es wird nochmals darauf hingewiesen, daß die Zeichnung nur ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel darstellt. Zur deutlichen Darstellung weisen die dargestellten

Werkzeuge Formnesten von Kunststoffformteilen mit einfacher geometrischer Struktur auf. Es ist jedoch klar, daß das Bearbeiten der Kanäle entsprechend dem geplanten Volumenstrom des Temperiermediums auch durch Realisation des gewünschten Kanalquerschnittes und/oder der gewünschten Kanalgeometrie entsprechend dem Temperaturprofil im Kunststoffformteil erfolgen kann, falls das Kunststoffformteil eine kompliziertere geometrische Form und Materialverteilung aufweist. Einem vorhandenen Temperaturprofil kann also erfindungsgemäß ein optimales Kühlprofil entgegengesetzt werden, so daß eine spiegelbildliche Wärmezu- bzw. abfuhr für ein gewünschtes homogenes Temperaturprofil in einem Werkzeug bzw. einer Form erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird also eine erhebliche Verkürzung der Schußzeiten (Zykluszeiten) bei gleichzeitiger Qualitätssteigerung der gespritzten Formteile erreicht und darüber hinaus die Wartungsfreundlichkeit solcher Werkzeuge bzw. Formen deutlich verbessert.

- 11 -

P A T E N T A N S P R Ü C H E :

1. Temperierbares Werkzeug bzw. temperierbare Form zur Herstellung von Kunststoffformteilen mit wenigstens einem Formnest zur Aufnahme der Form des herzustellenden Kunststoffformteils, wenigstens je einer Einlaß- bzw. Auslaßöffnung, wobei Einlaß- und Auslaßöffnung bzw. -öffnungen über Kanäle miteinander in Verbindung stehen und ein Temperiermedium-Kanalsystem zum Kühlen bzw. Beheizen des Formnestes bilden, dadurch gekennzeichnet, daß der Verlauf der Kanäle (15) der äußeren Form des Formnestes (12) angepaßt ist und daß die Geometrie der Kanäle (15) auf das Temperaturprofil im Kunststoffformteil abgestimmt ist.

2. Werkzeug bzw. Form nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kanälen Turbulatoren zur mechanischen Verwirbelung des Temperiermediums vorhanden sind.

3. Werkzeug bzw. Form nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Turbulatoren durch geeignete Konturen der Kanäle bzw. Kanaloberflächen gebildet sind.

4. Werkzeug bzw. Form nach Anspruch 2 oder 3, durch gekennzeichnet, daß als Turbulatoren mechanische Verwirbelungselemente in die Kanäle eingebracht werden.

5. Verfahren zur Herstellung eines mit wenigstens je einer Einlaß- und Auslaßöffnung und inneren Kanälen versehenen Werkzeuges bzw. einer entsprechenden Form, gekennzeichnet durch die folgenden Schritte:

- Auftrennen des Werkzeugs bzw. der Form in der Ebene bzw. den Ebenen der herzustellenden Kanäle,
- Herstellen der Kanäle entsprechend dem gewünschten Verlauf in wenigstens einer Trennfläche des aufgetrennten Werkzeugs bzw. der aufgetrennten Form durch Fräsen, Erodieren od. dgl. und
- Verbinden der aufgetrennten Teile des Werkzeugs bzw. der Form.

6. Verfahren nach Anspruch 5, durch gekennzeichnet, daß das Verbinden der aufgetrennten Teile durch Hart- oder Hochtemperaturlöten erfolgt.

7. Verfahren nach Anspruch 6, durch gekennzeichnet, daß das Hart- oder Hochtemperaturlöten in einem Vakuumofen erfolgt.

8. Verfahren nach den Ansprüchen 5 bis 7, gekennzeichnet durch das Bearbeiten der Kanäle entsprechend dem geplanten Volumenstrom des Temperiermediums durch Realisation des gewünschten Kanalquerschnitts und/oder der gewünschten Kanalgeometrie entsprechend dem Temperaturprofil im Kunststoffformteil.

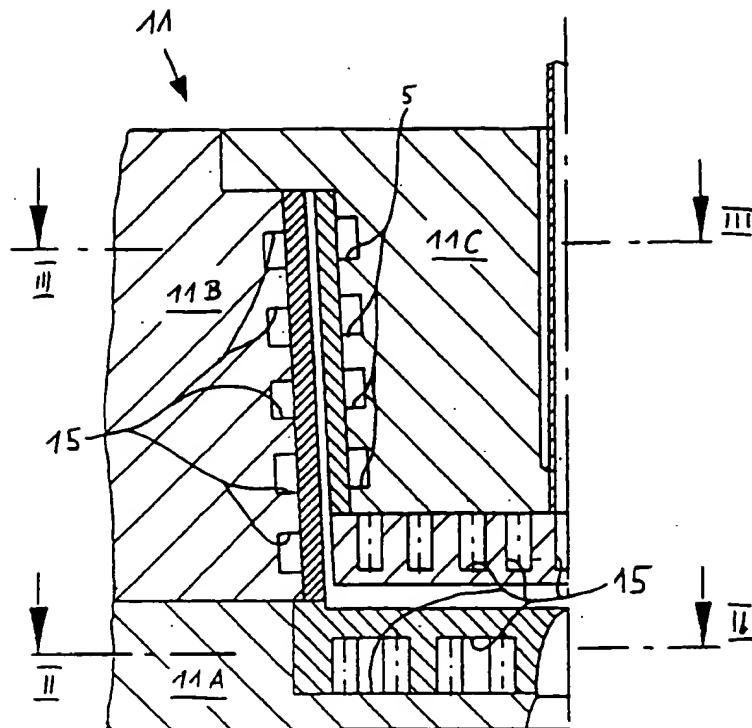


Fig. 1

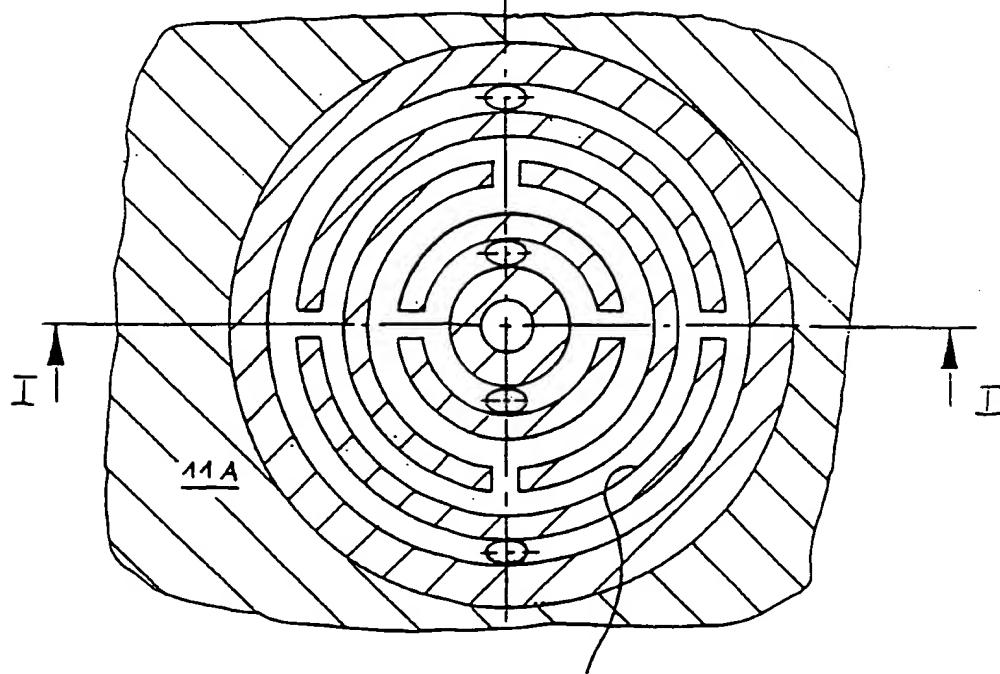


Fig. 2

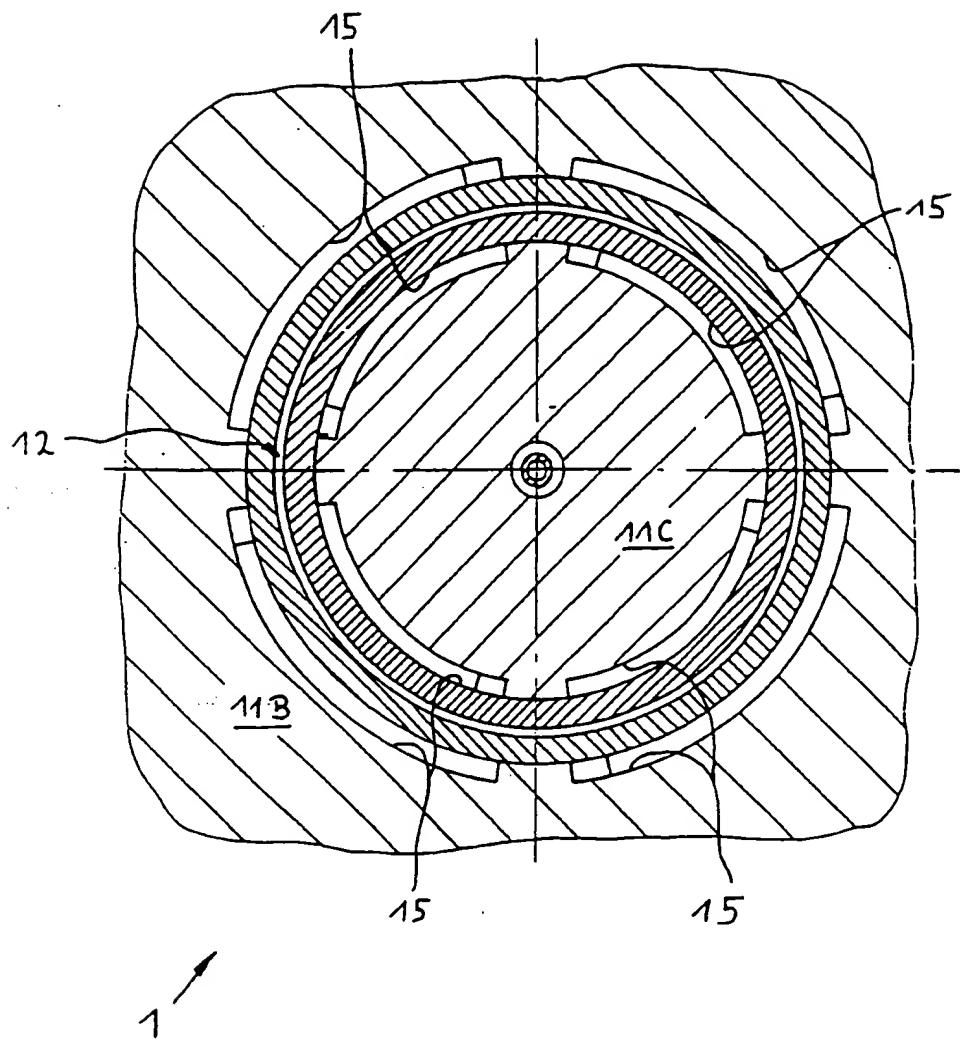


Fig. 3

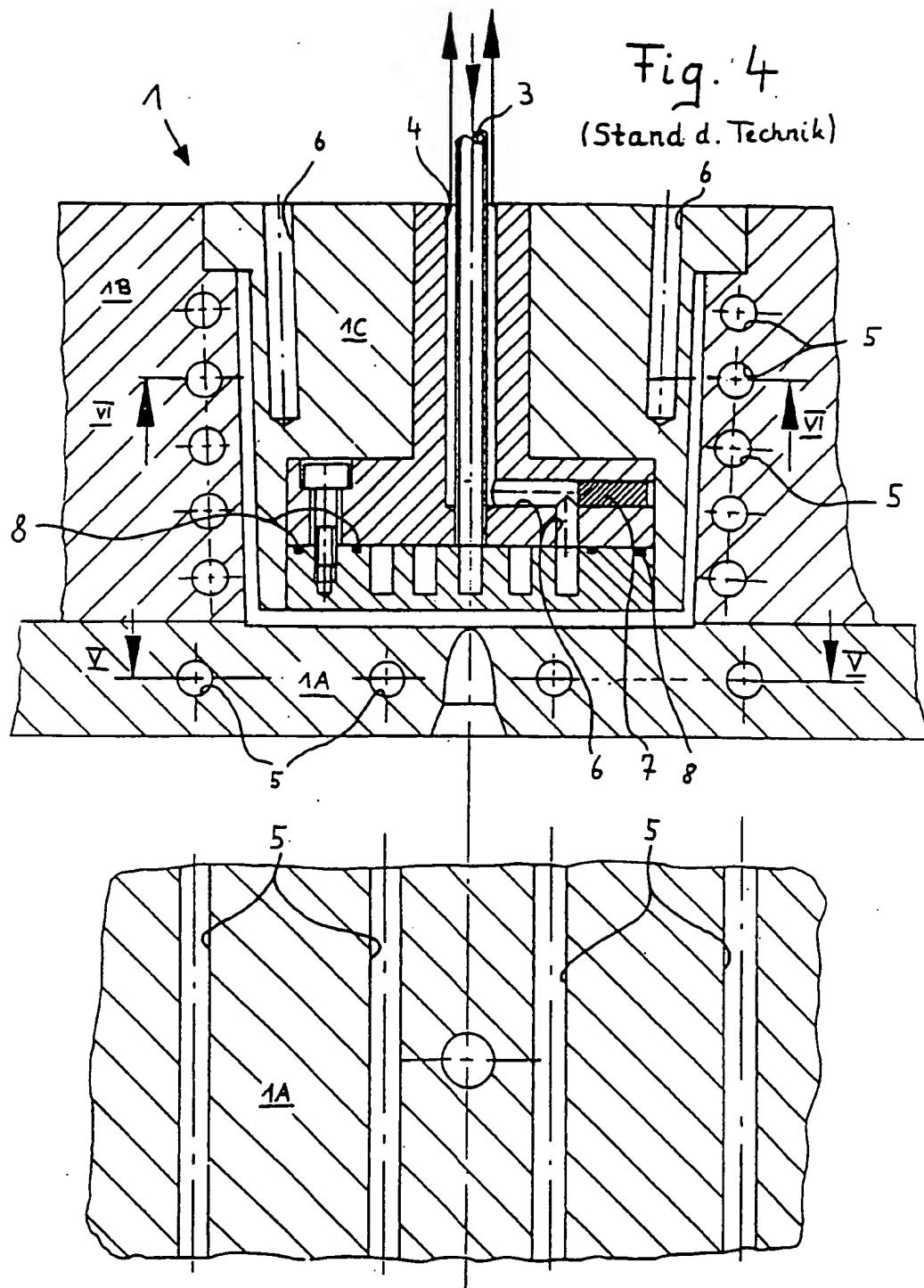


Fig. 5 (Stand d. Technik)

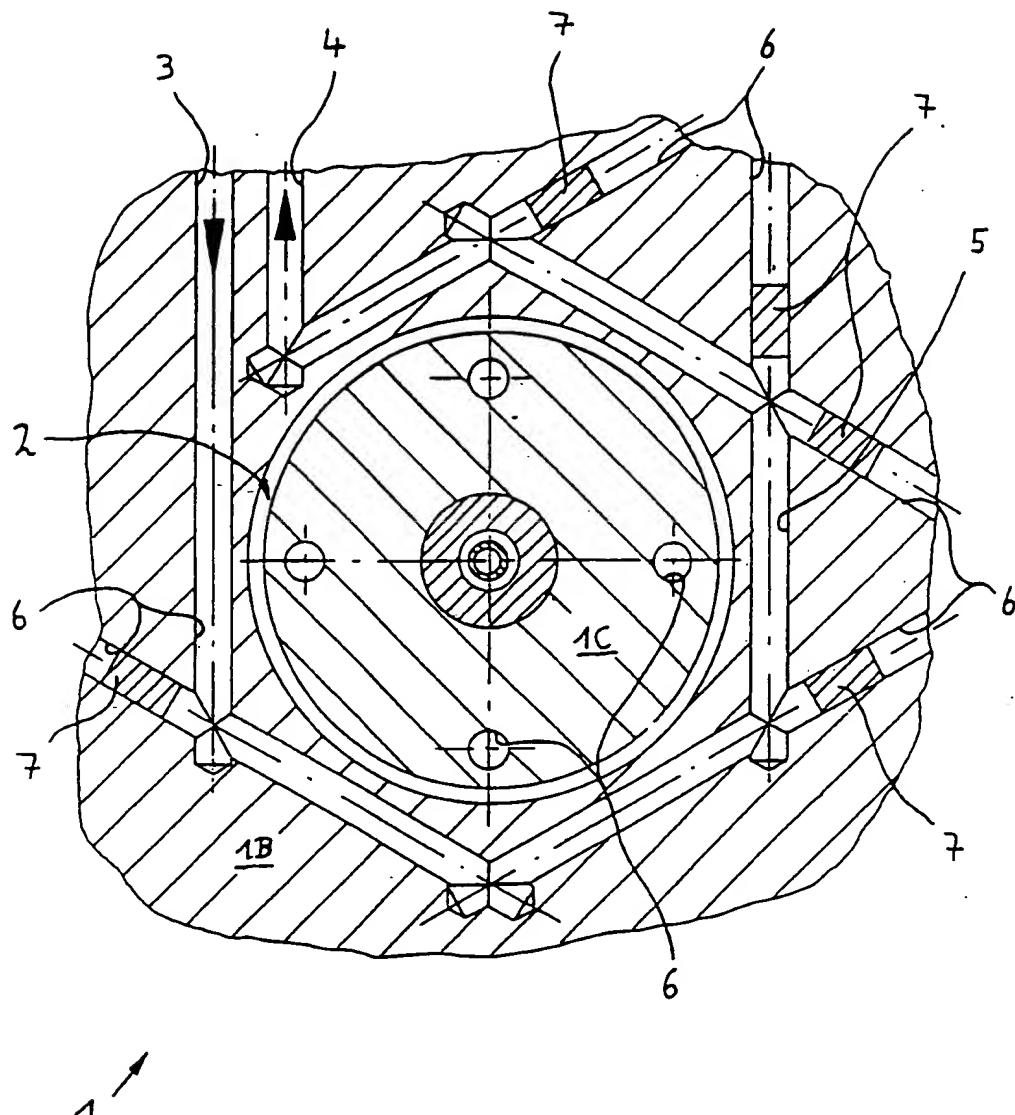


Fig. 6  
(Stand d. Technik)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Application No  
PCT/DE 93/00987A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 5 B29C33/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 5 B29C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US,A,2 458 427 (RUSSELL & RUSSELL) 4 January 1949 see the whole document	1,5-8
X	US,A,3 181 200 (LIVINGSTON) 4 May 1965 see the whole document	1-5,8
A	EP,A,0 143 876 (METZELER KAUTSCHUK GMBH) 12 June 1985	
A	FR,A,2 493 215 (MANUFACTURE DE PRODUCTIONS PHONOGRAPHIQUES "VOGUE" SA) 7 May 1982	
A	US,A,3 941 547 (HUNYAR ET AL.) 2 March 1976	
A	US,A,1 574 175 (SCHRANTZ) 23 February 1926	

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*'A' document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*'E' earlier document but published on or after the international filing date
- \*'L' document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*'O' document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*'P' document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*'T' later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- \*'X' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

- \*'Y' document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

- \*'Z' document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

24 November 1993

20-12-1993

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.O. 5011 Patentam 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 ecp nl  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Soederberg, J

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inventor or applicant No  
PCT/DE 93/00987

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date		
US-A-2458427				NONE		
US-A-3181200				NONE		
EP-A-0143876	12-06-85	DE-A-	3325310	24-01-85		
		JP-A-	60089311	20-05-85		
		US-A-	4586690	06-05-86		
FR-A-2493215	07-05-82	NONE				
US-A-3941547	02-03-76	BE-A-	828944	12-11-75		
		CA-A-	1041256	31-10-78		
		DE-A-	2521069	27-11-75		
		GB-A-	1468772	30-03-77		
		JP-C-	942623	15-03-79		
		JP-A-	50158658	22-12-75		
		JP-B-	53021894	05-07-78		
		NL-A-	7505327	17-11-75		
		SE-A-	7505422	14-11-75		
US-A-1574175				NONE		

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatio. Anmelden  
PCT/DE 93/00987A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 5 B29C33/04

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationsymbole)  
IPK 5 B29C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Sachbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US,A,2 458 427 (RUSSELL & RUSSELL) 4. Januar 1949 siehe das ganze Dokument ---	1,5-8
X	US,A,3 181 200 (LIVINGSTON) 4. Mai 1965 siehe das ganze Dokument ---	1-5,8
A	EP,A,0 143 876 (METZELER KAUTSCHUK GMBH) 12. Juni 1985 ---	
A	FR,A,2 493 215 (MANUFACTURE DE PRODUCTIONS PHONOGRAPHIQUES "VOGUE" SA) 7. Mai 1982 ---	
A	US,A,3 941 547 (HUNYAR ET AL.) 2. März 1976 ---	
A	US,A,1 574 175 (SCHRANTZ) 23. Februar 1926 ---	

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

C. Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

'A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

'E' älteres Dokument, das jedoch erst zu oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

'L' Veröffentlichung, die postgiert ist, einen Prioritätsanspruch zweifach er scheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die zu einem anderen besondern Grund angegeben ist (wie zugespielt)

'O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

'P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

'T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipiell oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

'X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden

'Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindender Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Pioniermann nachweislich ist

'Z' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Anmeldedatum des internationalen Recherchenberichts

24. November 1993

20 -12- 1993

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentamt 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 cpo nl.  
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Soederberg, J

## INTERNATIONÄLER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inventor / Aktenzeichen

PCT/DE 93/00987

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US-A-2458427		KEINE			
US-A-3181200		KEINE			
EP-A-0143876	12-06-85	DE-A-	3325310	24-01-85	
		JP-A-	60089311	20-05-85	
		US-A-	4586690	06-05-86	
FR-A-2493215	07-05-82	KEINE			
US-A-3941547	02-03-76	BE-A-	828944	12-11-75	
		CA-A-	1041256	31-10-78	
		DE-A-	2521069	27-11-75	
		GB-A-	1468772	30-03-77	
		JP-C-	942623	15-03-79	
		JP-A-	50158658	22-12-75	
		JP-B-	53021894	05-07-78	
		NL-A-	7505327	17-11-75	
		SE-A-	7505422	14-11-75	
US-A-1574175		KEINE			